

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001253248 A**

(43) Date of publication of application: **18.09.01**

(51) Int. Cl. **B60K 1/04**
B60L 11/18
H01M 8/00
H01M 8/04

(21) Application number: **2001001626**
(22) Date of filing: **09.01.01**
(30) Priority: **06.01.00 US 2000 478671**

(71) Applicant: **GENERAL MOTORS CORP <GM>**
(72) Inventor: **O'CONNELL DANIEL B**
STRATTON MICHAEL A
MCMANIS JAMES V

(54) **ARRANGEMENT FOR ELECTROCHEMICAL ENGINE**

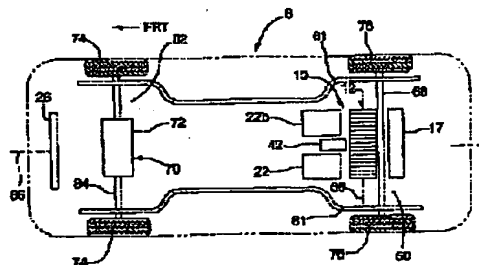
rear in the longitudinal direction of the fuel cell stack near the stack.

(57) Abstract

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To feed hydrogen to a fuel cell without reducing a total occupant cabin and a vehicle storage space.

SOLUTION: This electrochemical engine for a vehicle is provided with a fuel cell stack operable to generate electricity when applied with hydrogen and oxygen, an air generator for feeding oxygen to the fuel cell stack, a first storage tank including a hydrogen-retaining material releasing the stored hydrogen to the fuel cell stack when heated to the releasing temperature, and a heat generator generating the heat for the hydrogen-retaining material in the first storage tank and arranged in an underfloor cabin at the vehicle rear below a vehicle floor part. The heat generator and the first storage tank are arranged at the front in the longitudinal direction of the fuel cell stack near the stack, and the air generator is arranged at the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-253248

(P2001-253248A)

(43) 公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 6 0 K 1/04

B 6 0 K 1/04

Z

B 6 0 L 11/18

B 6 0 L 11/18

G

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/00

Z

8/04

8/04

Z

J

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-1626(P2001-1626)

(22) 出願日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(31) 優先権主張番号 09/478671

(32) 優先日 平成12年1月6日 (2000.1.6)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590001407

ゼネラル・モーターズ・コーポレーション

GENERAL MOTORS CORP
ORATION

アメリカ合衆国ミシガン州48202, デトロ
イト, ウェスト・グランド・ブルバード
3044

(72) 発明者 ダニエル・ビー・オコンネル

アメリカ合衆国ニューヨーク州14612, ロ
チェスター, スプリング・クリーク・サー
クル 54

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外5名)

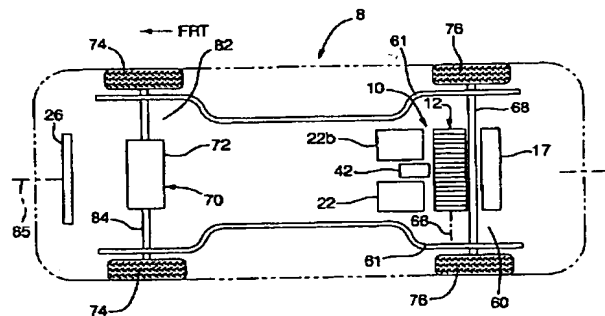
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学的エンジンの配置

(57) 【要約】

【課題】 トータルの乗員車室及び車両貯蔵空間を減少させることなく、燃料電池に水素を供給する。

【解決手段】 車両の電気化学的エンジンは、水素及び酸素が与えられて電気を生成するように作動可能な燃料電池スタックと、酸素を燃料電池スタックに供給するための空気生成器と、解放温度にまで加熱したとき、蓄えられた水素を燃料電池スタックに解放する水素保有材料を含む第1の貯蔵タンクと、を備える。電気化学的エンジンは、第1の貯蔵タンク内の水素保有材料のための熱を生成する熱生成器を更に含み、車両床部の下方の車両後部床下車室内に配置される。熱生成器及び第1の貯蔵タンクは燃料電池スタックの長さ方向前方に、該スタックに近接して配置され、空気生成器は燃料電池スタックの長さ方向後方に、該スタックに近接して配置される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の電気化学的エンジンであって、水素及び酸素が与えられて電気を生成するように作動可能な、スタック軸を画定する燃料電池スタックと、酸素を前記燃料電池スタックに供給するための空気生成器と、解放温度にまで加熱したとき、蓄えられた水素を前記燃料電池スタックに解放する水素保有材料を含む第1の貯蔵タンクと、を含み、前記電気化学的エンジンは、車両床部の下方の車両の後部底下車室内に配置され、前記第1の貯蔵タンクは、前記スタック軸の第1の側に、前記燃料電池スタックに近接して配置され、前記空気生成器は、前記スタック軸の第2の側に、前記燃料電池スタックに近接して配置される、電気化学的エンジン。

【請求項2】 前記第1の貯蔵タンク内の前記水素保有材料のための熱を生成する熱生成器を更に含み、該熱生成器及び前記第1の貯蔵タンクは前記燃料電池スタックの長さ方向前方に配置され、前記空気生成器は前記燃料電池スタックの長さ方向後方に配置されている、請求項1に記載の電気化学的エンジン。

【請求項3】 前記燃料電池の前記スタック軸は、前記車両の後部車軸に平行であり、前記燃料電池スタックは前記後部車軸の長さ方向前方に配置される、請求項2に記載の電気化学的エンジン。

【請求項4】 第2の貯蔵タンクを更に含み、前記熱生成器は、前記第1の貯蔵タンク及び前記第2の貯蔵タンクの間に、これらのタンクに隣接して配置される、請求項2に記載の電気化学的エンジン。

【請求項5】 前記燃料電池スタックを冷却するため、前記車両床部の上方の後部貯蔵空間の外側寄りの側に放熱器を更に含む、請求項2に記載の電気化学的エンジン。

【請求項6】 車両の電気化学的エンジンであって、水素及び酸素が与えられて電気を生成するように作動可能な、スタック軸を画定する燃料電池スタックと、酸素を前記燃料電池スタックに供給するための空気生成器と、解放温度にまで加熱したとき、蓄えられた水素を前記燃料電池スタックに解放する水素保有材料を含む第1の貯蔵タンクと、を含み、前記電気化学的エンジンは、前記車両の前部レール車室内に配置され、前記第1の貯蔵タンクは、前記スタック軸の第1の側に、前記燃料電池スタックに近接して配置され、前記空気生成器は、前記スタック軸の第2の側に、前記燃料電池スタックに近接して配置される、電気化学的エンジン。

【請求項7】 前記第1の貯蔵タンク内の前記水素保有材料のための熱を生成する熱生成器を更に含み、該熱生成器及び前記第1の貯蔵タンクは前記燃料電池スタックの長さ方向後方に配置され、前記空気生成器は前記燃料電池スタックの長さ方向前方に配置されている、請求項6に記載の電気化学的エンジン。

【請求項8】 前記スタック軸は、前記燃料電池が前記

車両の前部車軸に平行に配向されるように該前部車軸に平行であり、前記燃料電池スタックは前記前部車軸の長さ方向後方に配置される、請求項7に記載の電気化学的エンジン。

【請求項9】 第2の貯蔵タンクを更に含み、前記熱生成器は、前記第1の貯蔵タンク及び前記第2の貯蔵タンクの間に、これらのタンクに隣接して配置される、請求項7に記載の電気化学的エンジン。

【請求項10】 前記燃料電池スタックを冷却するため、前記空気生成器の長さ方向前方に配置された放熱器を更に含む、請求項7に記載の電気化学的エンジン。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、車両における電気化学的エンジンの配置に関する。

【0002】

【従来技術】燃料電池の電力プラントは、使用に適した車両の中に組み込まれているので、燃料電池スタックを作動させるため必要とされる燃料を供給する効率的な方法を開発することは、ますます重要となってきた。水素ガスは、スタックに導入される一般的な燃料である。それは、ガソリン又はメタノールなどの燃料を改質器により処理して当該燃料を水素、二酸化炭素、一酸化炭素及び水蒸気を含む改質物に転化させることにより、車両に搭載された状態で改質され得る。改質物は、水素を燃料電池スタックに分配する前に、シフトコンバーター及びガス浄化装置を通過させられ、一酸化炭素を除去され得る。この完全な改質プロセスは、エンジニアにとって複雑であるのみならず、有益なパッケージ用空間及び質量を消費する。

【0003】車両に搭載されている状態で燃料を改質することの代わりとして、水素ガスを、搭載された適切なタンクに蓄えてもよい。純粋な水素ガスは効率的な燃料であるが、それを車両に搭載された状態で蓄えることは、パッケージング及び質量に関連した欠点を持つ。水素をそのガス状態で蓄える代わりに、搭載された貯蔵タンク内部に含まれる水素保有材料により吸収され、捕捉されるようにしてもよい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した燃料貯蔵方法のうち任意のものをを用いた場合、ハードウェアのパッケージング(packaging)が問題となる。顧客への重要な配慮があるので、最大化された乗員車室及び貯蔵空間に対する要求を妨げないことが重要である。車両の重心に又はその付近に配置された燃料電池は、乗員車室の体積を制限し得る。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、車体に搭載された状態で貯蔵タンク内に水素を蓄える、車両中の電気化学的エンジンのための新規な配置を提供する。この貯

蔵タンクは、水素を吸収し、これを蓄える水素保有材料を含む。燃料を水素に改質するための構成要素が必要とされないので、電気化学的エンジンの配置は非常に融通のきくものとなる。それは、車両床部の下方の後部底下車室、又は、より伝統的な前部レール車室内にパッケージされることができる。エンジンの配置は、トータルの乗員車室及び車両貯蔵空間を減少させない。

【0006】各構成要素は、熱管理、パッケージング (packaging) 及びポンピング (pumping) を含むシステムの効率を提供するため近接して配置される。相互接続長さをより短くすることが、システムの圧力降下を最小にするため望ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】最初に図1を参照して、参照番号10として略示された電気化学的エンジン (ECE) の作動を説明する。燃料電池スタック12内部で水素及び酸素の間の既知の電気化学的反応により電気が生成される。燃料電池スタック12は、当該技術分野で知られているように、個々の燃料電池14のシリーズから構成される。水素ガスが水素配給ライン16を介して燃料電池14のアノード側に供給される。空気生成器17は、コンプレッサ及び加湿器を備えてよく、酸化剤ライン18を介して燃料電池14のカソード側に加湿された酸化剤を供給する。カソードは電解質によってアノードから分離される。電気及び熱が燃料電池スタック12内で生成される。アノード側から水素排出ライン19への排出バルブ20は、通常では、全ての水素が燃料電池スタック12内で消費されるように閉じられるが、開放して未消費の水素を解放させるように作動可能である。カソードの副産物は、窒素及び未消費の酸素を含み、カソード排出ライン21を介して排出される。

【0008】水素は、燃料電池スタック12内の電気化学的プロセスに燃料供給するため、ECE10内の貯蔵タンク22に蓄えられる。貯蔵タンク22は、図示しない「水素保有材料」を含む。これによって、それは、水素貯蔵温度で水素を可逆的に吸収したり、蓄えたりすることができ、該水素貯蔵温度より高い解放温度でそれを解放することができる材料を意味する。一実施形態では、水素保有材料は、例えば、ナトリウム-アルミニウム-塩化物 (sodium-aluminum-chloride)、ランタン-ニッケル化合物 (lanthanum-nickelide)、チタニウム、又はニッケルなどの、水素と反応して金属の水素化合物として水素を蓄える金属からなる。そのような金属のうち特に好ましいものは、ナトリウム-アルミニウム-塩化物であり、これは、燃料電池スタック12の作動温度又はその近傍の温度で、その保有された水素の大部分に対する解放温度を有する。これは、燃料電池スタック12からの副次的な熱を、水素化合物から水素を解放するため使用することを可能にする。

【0009】ECE10は、エンジンを通して冷却剤を

循環させるため、放熱器26、冷却剤リザーバー28、主要冷却剤ポンプ30及び主要冷却剤流体回路32を含む熱管理システム24を更に備える。主要冷却剤流体回路32は、冷却剤リザーバー28から、主要冷却剤ポンプ30、燃料電池スタック12、貯蔵タンク22及び放熱器26を通して冷却剤リザーバー28に戻るように延在する。冷却剤分配バルブ34は、燃料電池スタック12及び貯蔵タンク22の間に主要冷却剤流体回路32に沿って介設されている。バイパス冷却剤流れライン36は、分配バルブ34から放熱器26まで延在する。

【0010】主要冷却剤流体回路32は、スタックから出た副次的な熱を輸送し、それを貯蔵タンク22に配給するため、低温度の冷却剤を燃料電池スタック12に配給する。貯蔵タンク22は、導管38 (例えばコイル) を含み、該導管を通して加熱された冷却剤が水素保有材料を加熱するため循環させられる。加熱された冷却剤は、貯蔵タンク22をバイパスして、冷却剤分配バルブ34からバイパス冷却剤流れライン36を介して放熱器26に直接分配されてもよい。冷却剤分配バルブ34は、燃料電池スタック12からの加熱された冷却剤を、貯蔵タンク22及び放熱器26のいずれか又はその両方に差し向けるように作動することができる。

【0011】ECE始動を開始するため、燃料電池スタック12に燃料供給するべく水素ガスを解放するように、初期に電氣的に生成された熱を水素保有材料に提供するため電気加熱エレメント40を貯蔵タンク22内又はそれに隣接して設けることができる。加熱エレメント40は、ECE10が自立系、即ち、燃料電池スタック12が該スタックに燃料供給するため貯蔵タンク22からの水素を解放するのに十分な熱を生成していることを意味する状態になるまで、短時間の間、作動するだけで済む。従って、加熱エレメント40により費やされる寄生的なエネルギーが最小化される。

【0012】任意の水素保有材料が用いられている場合、水素の大部分は、解放温度で解放され得る。しかし、実質的に全ての水素を完全に解放するためには、当該温度は、より高い過熱解放温度にまで上昇する必要がある。一例として、ドーピングしたナトリウム-アルミニウム-塩化物の水素化合物を用いた場合、蓄えられている水素の約70%が、約80℃で作動する燃料電池スタック12から回送された副次的な熱により解放される。水素の残りを解放するため、水素化合物は、約150℃の過熱解放温度にまで「過熱 (superheat)」されなければならない。

【0013】水素保有材料を過熱することは、過熱冷却剤ループ44内に熱生成器42を備え、熱生成器が冷却剤を加熱するようにこのループ内に冷却剤を孤立させることによって達成することができる。冷却剤流れの残りに過熱冷却剤ループ44を孤立させるために、バイパスバルブ46が、貯蔵タンク22及び放熱器26の中間

に備えられる。更に、第2のポンプ48は、過熱冷却剤を循環させるため過熱冷却剤ループ44内に備えられる。従って、過熱冷却剤ループ44は、冷却剤分配バルブ34、貯蔵タンク22、バイパスバルブ46、第2のポンプ48及び熱生成器42を備える。

【0014】熱生成器42は、触媒反応器として作動することができ、該触媒反応器では、未消費の水素が燃料電池スタック12のアノードにより排出され、水素排出ライン19を通して、触媒燃焼のため熱生成器に回される。更に、カソードにより排出される、窒素及び未消費の酸素は、カソード排出ライン21の熱生成器42に回される。熱生成器42における燃焼反応は、熱エネルギーを生成する。この熱エネルギーは、過熱冷却剤ループ44を介して貯蔵タンク22に移行され得る。ECE10内に熱生成器42を備えることは、水素保有材料に蓄えられる実質的に全ての水素を利用可能にさせる。熱生成器42は、熱を電氣的に生成する手段に代わる効率的な手段である。

【0015】次に、図2及び3を参照すると、車両8内にECE10をパッケージするための第1の配置が示されている。ECE10は、少なくとも1つの貯蔵タンク22、熱生成器42、空気生成器17及び燃料電池スタック12を含んでおり、車両8の後部底下車室60内の中央に配置されている。後部底下車室60は、後部フレームレール61の間及び車両床62の下方の体積空間によって画定される。車両床62は、乗員座席を支持する座席床部63と、後部貯蔵空間80に保管された物を支持するためのトランク床部64と、を含む。従って、ECE10は、車両床62の下方に配置されている。熱生成器42及び貯蔵タンク22は、燃料電池スタック12の第1の側に配置され、好ましくは、車両の長さ方向軸65に関して長さ方向前方に燃料電池スタック12に近接して配置される。この配置は、解放された水素が、貯蔵タンク22から燃料電池スタック12に容易に回送されることを可能にする。空気生成器17は、燃料電池スタック12の第2の側に配置され、好ましくは、長さ後方に燃料電池スタック12に近接して配置される。同様に、この配置は、酸素が燃料電池スタック12に容易に回送されることを可能にする。

【0016】水素貯蔵容量を増加させるために、第2の貯蔵タンク22bを追加してもよい。このような場合には、熱生成器42は、第1の貯蔵タンク22及び第2の貯蔵タンク22bの間に、これらに隣接して配置されるのが好ましい。一定長さの燃料電池スタック12は、車両8の後部車軸68と平行なスタック軸66を画定する。燃料電池スタック12は、後部車軸68の長さ方向前方に配置される。ECE10は、スルーダンプトエンジンマウント (through damped engine mounts) など、当該技術分野で知られた態様で車両構造に取り付けることができる。

【0017】車両8は、少なくとも1つの電気駆動モータ72及び組み込まれたコントローラからなる駆動システム70を備える。駆動システム70は、例えば前部車軸84によって一対の前車輪74に接続されている。その代わりに、図示していないが、駆動モータを、例えば後部車軸68により一対の後車輪76に作動的に接続してもよい。図示しない更なる構成では、前車輪駆動、後車輪駆動、又は全車輪駆動の車両にパワーを与えるため駆動システムを使用することができるよう、前車輪及び/又は後車輪の各々において駆動モータを提供する。

【0018】熱管理システム24の放熱器26は、前部レール車室82の前端部における従来位置に配置された状態で示されている。その代わりに、放熱器26を、図3の二点鎖線で示されるように、後部貯蔵空間80の外側寄りの側に配置してもよい。

【0019】このECEの配置は、乗員車室78を妨害しない。更に、トータルの車両貯蔵空間は、後部貯蔵空間80が存在するので維持され、追加の貯蔵空間が前部レール車室82内で利用可能となる。乗員車室空間及びトータルの車両貯蔵空間の両方は、顧客にとって重要な考慮の対象である。

【0020】第2の実施形態に係るECE10の配置が、図4及び図5に示されている。ここで、ECE10は、伝統的に内燃エンジンにより占められる空間内にパッケージされる。ECE10は、第1の貯蔵タンク22、熱生成器42、空気生成器17及び燃料電池スタック12から構成され、車両8の前部レール車室82に中央に配置される。熱生成器42及び第1の貯蔵タンク22は、燃料電池スタック12の第1の側に配置され、好ましくは、長さ方向後方に燃料電池スタック12に近接して配置される。この配置は、解放された水素が貯蔵タンク22から燃料電池スタック12に容易に回送されることを可能とする。空気生成器17は、燃料電池スタック12の第2の側に配置され、好ましくは、長さ前方に燃料電池スタック12に近接して配置される。同様に、この配置は、酸素が燃料電池スタック12に容易に回送されることを可能にする。

【0021】第2の貯蔵タンク22bがECE10に追加される場合には、熱生成器42は、第1の貯蔵タンク22及び第2の貯蔵タンク22bの間に、これらに隣接して配置されるのが好ましい。燃料電池スタック12は、車両8の前部車軸と平行に配向されるように車両8の前部車軸84に平行となる。燃料電池スタック12は、前部車軸84の長さ方向後方に配置される。ECE10は、スルーダンプトエンジンマウントなどの当該技術分野で知られた態様で車両構造に取り付けることができる。

【0022】駆動システム70は、前部車軸84及び後部車軸68のいずれかに取り付けられ、これは内燃エンジンのための駆動システムにおける差動装置 (differen

tial) に類似した所望の駆動形態により決定される。電気駆動モータ 72 は、エンジンの回転を車輪の回転に変換する内燃エンジン差動装置 (internal combustion engine differential) に取って代わる。

【0023】熱管理システム 24 の放熱器 26 は、車両の放熱器の典型であるように、ECE10 に適切な冷却を提供するため空気生成器 17 の長さ方向前方に配置される。一般的な配置が、内燃エンジンに対する従来のレイアウトに対応しているので、乗員車室 78 及び後部貯蔵空間 80 のいずれもが妥協されていない。

【0024】図示された配置の隣接する構成要素の近接部分は、構成要素間の接続の長さを最小化することによって全体的な効率を改善し、これは、システムの圧力低下及び熱損失を最小にする。

【0025】本発明の好ましい実施形態の前述した説明は、図示して解説するという目的のため与えられた。それは、包括的であることを意図したものではなく、開示された正確な形態に本発明を限定するものではない。開示された実施形態は、本発明の原理及びその実用的な用途を示すために選択され、これによって、当業者の一人が、様々な実施形態で本発明を利用し、実施される特定の使用に適するように様々な変更を加えることができる。従って、前述した説明は、例示と考えるべきであり、これに限定されるものではなく、本発明の真の範囲は、請求の範囲内に記載された範囲である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、電気化学的エンジンの概略的な構成図である。

【図 2】図 2 は、図 1 のエンジンを具体化した車両の概略平面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の概略的な側面図である。

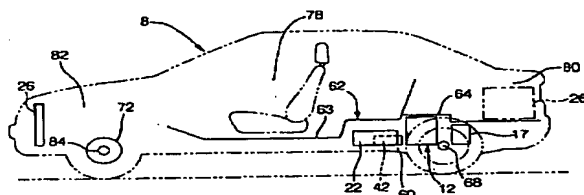
【図 4】図 4 は、図 1 のエンジンを備える車両の第 2 実施形態の概略的な平面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 の概略的な側面図である。

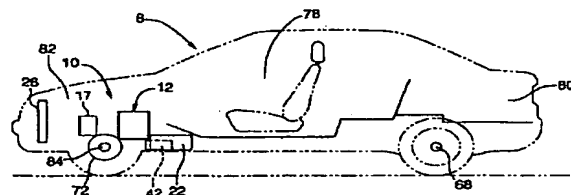
【符号の説明】

- | | | | |
|----|-----------|-----|---------------|
| 8 | 車両 | 14 | 個々の燃料電池 |
| 10 | 電気化学的エンジン | 16 | 水素配給ライン |
| 12 | 燃料電池スタック | 17 | 空気生成器 |
| | | 18 | 酸化剤ライン |
| | | 19 | 水素排出ライン |
| | | 20 | 排出バルブ |
| | | 21 | カソード排出ライン |
| | | 22 | (第 1 の) 貯蔵タンク |
| | | 22b | 第 2 の貯蔵タンク |
| | | 24 | 熱管理システム |
| | | 26 | 放熱器 |
| | | 28 | 冷却剤リザーバー |
| | | 30 | 主要冷却剤ポンプ |
| | | 32 | 主要冷却剤流体回路 |
| | | 34 | 冷却剤分配バルブ |
| | | 36 | バイパス冷却剤流れライン |
| | | 38 | 導管 |
| | | 40 | 電気加熱エレメント |
| | | 42 | 熱生成器 |
| | | 44 | 過熱冷却剤ループ |
| | | 46 | バイパスバルブ |
| | | 48 | 第 2 のポンプ |
| | | 60 | 後部底下車室 |
| | | 61 | 後部フレームレール |
| | | 62 | 車両床 |
| | | 63 | トランク床部 |
| | | 64 | トランク床部 |
| | | 65 | 車両の長さ方向軸 |
| | | 66 | スタック軸 |
| | | 68 | 後部車軸 |
| | | 70 | 駆動システム |
| | | 72 | 電気駆動モータ |
| | | 74 | 前車輪 |
| | | 76 | 後車輪 |
| | | 78 | 乗員車室 |
| | | 80 | 後部貯蔵空間 |
| | | 82 | 前部レール車室 |
| | | 84 | 前部車軸 |

【図 3】

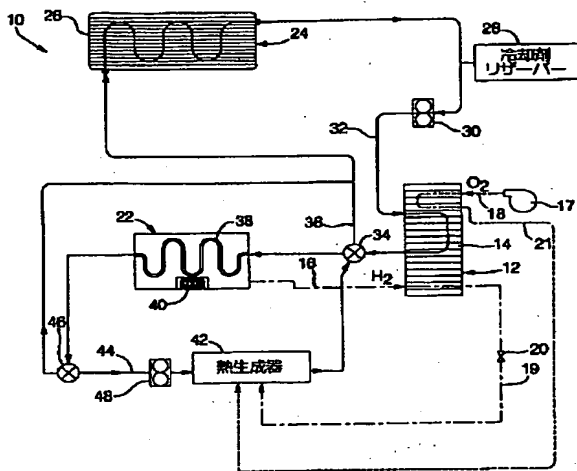


【図 5】

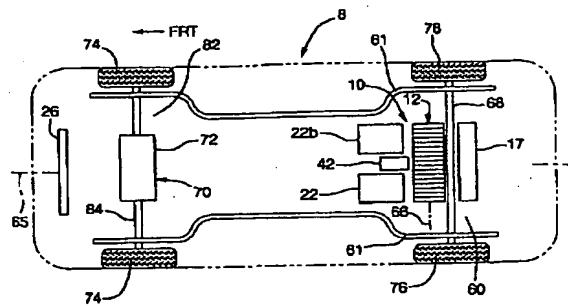


BEST AVAILABLE COPY

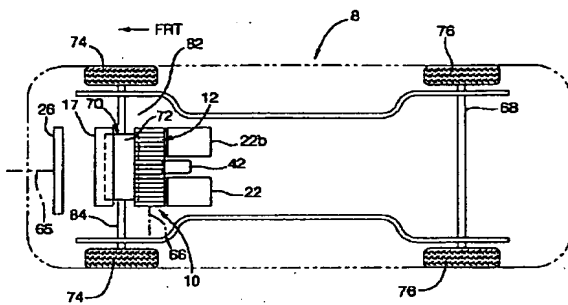
【図 1】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・エイ・ストラットン
アメリカ合衆国ニューヨーク州14624, ロ
チェスター, チェスナット・ドライブ 93

(72)発明者 ジェームズ・ブイ・マクマニス
アメリカ合衆国ニューヨーク州14020, パ
タビア, フィッシャー・パーク 22

BEST AVAILABLE COPY